PHILIPS

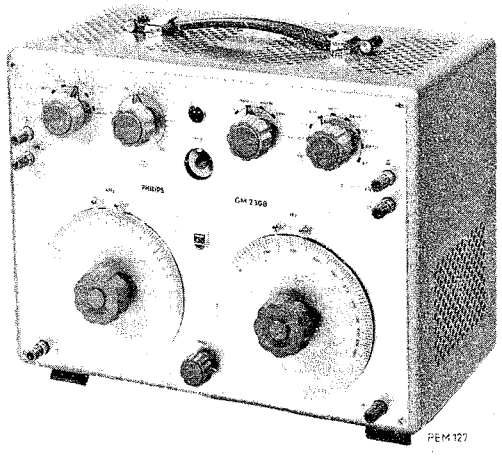
PHILIPS

Service

PHILIPS *Service*

PIT-EMA

GM 2308/02



PHILIPS 1962

A. ALLGEMEINES

A1. Verwendungszweck

Dieser Tongenerator liefert eine Wechselspannung, mit der Messungen im Bereich der hörbaren Frequenzen ausgeführt werden können (30 - 16000 Hz). Das Gerät eignet sich für die Messung der Empfindlichkeit und die Aufnahme von Frequenzkennlinien von Verstärkern und Lautsprechern, die Modulation von HF-Oszillatoren, die Messung kleiner Frequenzunterschiede und Frequenzverschiebungen usw.

Ueber die Bedienung des Gerätes wird auf die Gebrauchsanweisung verwiesen.

A2. Liste der Abbildungen

Abb. 1 Schaltbild
Abb. 2 Unteransicht des Oszillatorchassis
Abb. 3 Oberansicht des Oszillatochassis
Abb. 4 Unteransicht des Netzteiles und Verstärkerchassis
Abb. 5 Oberansicht des Netzteiles und Verstärkerchassis
Abb. 6 Vorderansicht
Abb. 7 Blockschaltbild
Abb. 8 Schaltebenen SK1, SK2, SK3
Abb. 9 Prinzipielle Schaltung von B1
Abb. 10a Abschwächerschaltung "Asym"
Abb. 10b Abschwächerschaltung "Sym"
Abb. 11 Frequenzkennlinie des Tiefpasses
Abb. 12 Netztransformator T1
Abb. 13 Ausgangsübertrager T2

Copyright Central Service Division N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven
Confidential Information for Philips Service Dealers

SB/DM
Printed in Holland
93 735 03.1.18

A3. Technische Daten

Bemerkung : Zahlenwerte mit Toleranzangabe werden von uns garantiert. Die übrigen Zahlenwerte beziehen sich auf die Eigenschaften eines durchschnittlichen Gerätes und dienen zur Orientierung des Benutzers.

a. Prinzipschaltbild (Abb. 7)

Das Gerät enthält 2 HF-Oszillatoren (B1 und B2), deren Frequenzen zwischen 100 und 85 kHz (f2) bzw. 100 und 101 kHz (f1) regelbar sind.
Die beiden Wechselspannungen werden einer Mischröhre B3 zugeführt.
Das Mischprodukt enthält eine NF-Komponente, die mit C1 (0 - 15000 Hz) und C2 (0 - 1000 Hz) zwischen 0 und 16000 Hz variiert werden kann und deren Frequenz auf den zugehörigen Skalen durch Addition der Anzeigen bestimmt werden kann.
Die NF-Komponente wird durch ein Tiefpassfilter herausgefiltert und dann von den Röhren B4 und B5 des Verstärkers A verstärkt.
Die Ausgangsspannung lässt sich mit dem B4 vorgeschalteten Potentiometer R1 und dem B5 nachgeschalteten Stufenabschwächer SK3 regeln.

Die Sekundärwicklung vom Ausgangstransformator von Verstärker A ist für Anpassung an den Stufenabschwächer SK3 oder an Aussenwiderstände von 1000, 600, 250 und 5 Ω (SK1) ausgelegt. Ferner lässt sich die Spannung asymmetrisch oder symmetrisch abnehmen (SK2). Die Wechselspannung kann auch direkt von der Primärwicklung des Ausgangstransformators abgenommen werden (SK1). Es steht dann eine hohe Ausgangsspannung von etwa 90 V zur Verfügung.

b. Netzspannungsschwankungen

Bei Netzspannungsschwankungen von ± 10 % während einer Minute ändert sich die Ausgangsspannung um weniger als 2 %, die Frequenz um weniger als 3 Hz.

c. Ausgangsspannung

Die Ausgangsspannung ist kontinuierlich von 0 - 25 V regelbar und direkt von der Textplatte ablesbar. Die Skala von R1 gilt für die Stellungen "I-II" und 1000 Ω" von SK1. Die Anzeige ist auf 5 % vom Endwert genau.
Die Maximalspannung kann mit Potentiometer R3 korrigiert und eventuell auf mindestens 35 V gesteigert werden. Anpassung ist bei Belastungen von 1000 Ω, 600 Ω, 250 Ω und 5 Ω möglich. In der letzten Stellung "I 90 V Asym" von SK1 beträgt die Ausgangsspannung an BU1 90 V. Mit R3 kann dann noch auf mindestens 110 V geregelt werden. Diese Spannungen können über einem Widerstand von mindestens 100 kΩ erlangt werden.

d. Brummen und Rauschen

Die Brummspannung kann mit Hilfe zweier Potentiometer auf der Rückseite des Gerätes auf Minimum eingestellt werden. Sie Beträgt bei maximaler Ausgangsspannung weniger als 0,5 %. Die Rauschspannung ist<0,1 %.

e. Abgegebene Leistung

Die abgegebene Leistung beträgt normal 625 mW. Sie kann mit R3 auf etwa 1 W erhöht werden; mit R1 kann sie auf weniger als 100 mW vermindert werden.

f. Verzerrungen

Frequenz	Max. Verzerrung bei :			Bemerkungen
	400 mW	625 mW	1 W	SK1 auf "1000 Ω"
30- 200Hz	< 2 %	<3 %	<4 %	Verzerrung + Brummen
200-16000Hz	<0,75 %	<1 %	<2 %	Verzerrung allein

g. Frequenzungenauigkeit, Frequenzverlauf

Wenn die Frequenz mit R2 geeicht ist, beträgt der maximale Ablesefehler + oder - 2 % bei Frequenzen zwischen 30 und 200 Hz und + oder - 1 % bei Frequenzen oberhalb 200 Hz. Die Frequenz verläuft in den ersten 3 Stunden von 10 Minuten nach dem Einschalten an weniger als 20 Hz und dann praktisch nicht mehr. Die Spannung ändert sich dann um weniger als + oder - 5 %.

h. Abschwächung

Die Ausgangsspannung kann mit dem Stufenabschwächer SK3 um den Faktor 10000 abgeschwächt werden und zwar in den folgenden Stufen : 1; $3 \cdot 10^{-1}$; 10^{-1}; $3 \cdot 10^{-2}$; 10^{-2}; $3 \cdot 10^{-3}$; 10^{-3}; $3 \cdot 10^{-4}$; 10^{-4}.
Die Genauigkeit beträgt in allen Stellungen 1 %, ausser in den Stellungen "$3x10^{-4}$" und "10^{-4}" bis zu einer Frequenz von 10 kHz, in denen die Toleranz + oder - 2 % beträgt.
Bei 16 kHz kann die Abweichung in der Stellung "$x3 \cdot 10^{-4}$" + oder - 3 % und in der Stellung "$x10^{-4}$" + oder - 5 % betragen.
In der Stellung "Sym" von SK2 können die Spannungen in allen Abschwächungsstellungen, gemessen bei 10 kHz, zwischen BU3 und BU6 bzw. BU4 und BU6, maximal 2 % abweichen.

j. Frequenzkennlinie

Bei einer Frequenzänderung von 30 auf 16000 Hz ändert sich die Ausgangsspannung in Stellung "I-II" von SK1 weniger als ± 3,5 % in bezug auf die Spannung bei 1 kHz.
In Stellung "90 V Asym" ist die Aenderung weniger als ± 5 % in bezug auf die Spannung bei 1 kHz.

k. Netzanschluss

Das Gerät ist für Anschluss an Netzspannungen von 110, 125 145, 200, 220 und 245 V geeignet.

Netzfrequenz 40 - 60 Hz. Netzfrequenz < 50 Hz nur bei nominaler Netzspannung.
Die aufgenommene Leistung beträgt etwa 50 W.

l. Röhrenbestückung

1 x EBF80	1 x EL84
2 x EBF89	1 x EZ80
1 x ECH81	1 x 85A2
1 x EM34	1 x 7181N

m. Abmessungen und Gewicht

Die Abmessungen sind :

34 x 27 x 20 cm (einschl. Gummifüsse, Handgriff, Knöpfe).

Das Gewicht beläuft sich auf etwa 14 kg.

B. BESCHREIBUNG DES SCHALTBILDES

B1. Oszillatorteil

a. Oszillatoren B1 und B2

Beide Oszillatoren arbeiten bei Frequenzen um 100 kHz. Dadurch kann der Tiefpass einfach ausgeführt werden, während die ungewünschten Harmonischen leicht unterdrückt werden können. Um den Frequenzverlauf möglichst klein zu halten, müssen die Spannungen an den Röhren B1 und B2 möglichst konstant bleiben. Hierzu dient eine besondere Oszillatorschaltung mit stabilisierter Oszillatorspannung. Die Oszillatorröhren sind Regelpentoden, die gleichzeitig mit 2 Dioden ausgeführt sind.
In Abb. 9 ist ein vereinfachtes Schema einer dieser Oszillatoren gezeichnet, dessen Wirkungsweise unten beschrieben wird.

Oszillator B1 (100 - 101 kHz)

Die Diode d1 richtet gleich. Die negative Spannung an C32/R24 gelangt über R24 und R23 nach g1 der Pentode. Bei steigender Schwingkreisspannung nimmt die negative Vorspannung zu, wodurch die Steilheit der Röhre herabgesetzt wird und einen solchen Wert annimmt, dass der Selbsterregungsbedingung gerade entsprochen wird.
Ausser der genannten negativen Vorspannung wird über R25 eine durch R27-B8 stabilisierte positive Spannung an g1 gelegt.
Die begrenzende Wirkung von d1 hat dann erst Einfluss, wenn die gleichgerichtete negative Spannung einen bestimmten Wert überschreitet. Da die positive Hilfsspannung gegenüber dem Aussteuerungsbereich von B1 gross ist, kann die Oszillatorspannung sehr konstant gehalten werden. Eine kleine Zunahme der gleichgerichteten Spannung hat zur Folge, dass sofort eine ausreichend begrenzende Spannung nach g1 gelangt.

Um das Anschwingen des Oszillatorsystems zu erleichtern, ist die Diode d2 mit dem Verbindungspunkt R23-R24 verbunden. Der Ruhestrom I2 fliesst nun nicht direkt nach g1,

sondern wird von der Diode d2 nach Erde abgeleitet, wodurch das Steuergitter in nicht schwingendem Zustand nahezu Katodenpotential annimmt.
Schwingt das System einmal, dann wird die Anode d2 negativ und leitet nicht mehr. Mit dem Potentiometer R3 kann die Amplitude von B1 nach g1 der Mischröhre B3 gelieferte Spannung geregelt werden.

b. Frequenzskalen

Um die Frequenzskala 0 - 1000 Hz (Oszillator B1) zu spreizen, liegen in Serie mit dem Drehkondensator C2 die kleinen Kondensatoren C6 und C36. C5, C6 und C7 sind Abgleichkondensatoren, womit die Skala korrigiert werden kann.
Die Spreizung der Frequenzskala 0 - 15000 Hz wird durch den besonderen Drehkondensator C1 erreicht. Die Kapazitätszunahme wird bei gleicher Winkelverdrehung grösser, je nachdem der Kondensator sich mehr seinem Kapazitätsmaximum nähert.

c. Frequenzkorrektur (Eichung)

Die Serienschaltung R2-R31-C39 dient für die Frequenzkorrektur des Oszillators B2 und somit des Ausgangssignals.
Rechnet man diese Serienschaltung in eine Parallelschaltung um, dann ergibt sich, dass das Potentiometer R2 die Grösse der Parallelkapazität (Cp), des Kreises C1-C1'-C8, der den Oszillatorabstimmkondensator bildet, beeinflusst.

$$Cp = \frac{C39}{1 + \{\omega C39 (R2 + R31)\}^2}$$

Cp ändert sich beim Verdrehen von R2 zwischen 0,2 x C39 und 0,8 x C39, was einer Aenderung der Oszillatorfrequenz und demnach des Ausgangssignales um etwa 300 Hz entspricht.

B2. Mischröhre B3

Als Mischröhre dient eine Triode-Heptode ECH81. An g1 der Heptode liegt ein kleines Signal des Oszillators B1 und an g3 ein grosses, durch die Triode verstärktes Signal des Oszillators B2. Das Mischprodukt an der Anode der Heptode gelangt über den NF-Tiefpass zum NF-Verstärker.
Der Triodenkreis von B3 ist so bemessen, dass an der Anode eine Rechteckspannung entsteht. Damit wird folgendes beabsichtigt :
Wenn das Signal von B2 direkt an die Mischröhre gelangt, enthält das Mischprodukt wegen der sinusförmigen Aussteuerung von g3 viele Harmonische. Die Steilheit variiert auch sinusförmig. Die Rechteckspannung sorgt jedoch dafür, dass die Steilheit nur zwei Werte annimmt, und zwar Null und Maximum.
Der einsetzende Gitterstrom bewirkt, dass die Spannung an g3 nicht über das Katodenpotential steigt. Die Heptode wird also auf- und zugesteuert. Anzahl und Stärke der Harmonischen an der Anode der Mischröhre werden dadurch kleiner sein.

Gitter 1 der Heptode erhält über den Spannungsteiler R6-R11 eine stabilisierte positive Vorspannung, die gegenüber der zu erwartenden negativen Vorspannung gross ist. Diese Vorspannung liegt über R12-R13 auch am Gitter der Triode, wodurch der Katodenstrom konstant gehalten und Verzerrungen durch Netzspannungsschwankungen usw. verhindert werden. Der Entstehung von Verzerrungen durch Spannungsschwankungen an den Schirmgittern g2 und g4 wird dadurch entgegengewirkt, dass auch diese Gitter an die stabilisierte Spannung angeschlossen sind und der Siebkondensator C13 zwischen die Gitter und Erde geschaltet ist.

B3. Der Tiefpass

Das Filter muss eine gute Durchlasskennlinie für die Differenzfrequenz von 0-16 kHz haben und eine grosse Dämpfung für die Grundfrequenzen und die Summenfrequenzen der Oszillatoren besitzen.
Abb. 11 zeigt die Kennlinie des Filters im Arbeitsbereich. Der Durchlassbereich erstreckt sich bis etwa 40 kHz. Potentiometer R1 schliesst das Filter ab. Auf diese Weise lässt sich die Ausgangsspannung stufenlos regeln.

B4. Der Katodenstrahlindikator B6

Die Eingangsspannung für B6 wird vor dem Koppelkondensator, also direkt von dem Filterausgang, abgenommen.
C54 und R61 bestimmen die niedrigste wahrnehmbare Frequenz. Die Zeitkonstante ist so gewählt, dass 0,2 Hz noch erkennbar sind. Eine genaue Nulleinstellung der Differenzfrequenz der Oszillatoren B1 und B2 ist also möglich.
Das Filter C46-R38 schwächt die Frequenzen oberhalb 150 Hz, da diese auf B6 nicht sichtbar sind, ab.
Um die Lebensdauer des Schirmes zu verlängern, wird die Anodenspannung von B6 mit SK2 ausgeschaltet, wenn SK2 in Stellung "Asym" oder "Sym" geschaltet wird.

B5. Die NF-Verstärker B4-B5

Die Röhre B4 ist als Widerstandverstärker geschaltet, die Endröhre B5 als Endstufe in A-Schaltung.
B4 ist durch eine besondere Wicklung auf T2 (S10) über R54 und R43 gegengekoppelt. Das Mass der Gegenkopplung ist abhängig von der Frequenz, da R44 bei höheren Frequenzen nahezu parallel zu R43 liegt und eine Verminderung der Gegenkopplung verursacht. Der Abfall der Verstärkung bei den höheren Frequenzen wird dadurch korrigiert.
Durch Phasendrehung im Transformator T2 und durch die verschiedenen RC-Glieder (z.B. R50-C52, R48-C51 usw.) geht die Gegenkopplung über R54-R43 bei niedrigen Frequenzen (<40 Hz) im Mitkopplung über. Die Frequenzkennlinie würde dadurch diesen Frequenzen eine Spitze aufweisen. Diese Mitkopplung wird durch eine Gegenkopplung aus der Primärwicklung von T2 über R52-R53-R55-R42 kompensiert. Bei den höheren Frequenzen sorgt C53 dafür, dass diese Gegenkopplung aufgehoben wird.
Wenn R1 auf Maximum steht, entsteht eine zusätzliche Gegenkopplung über den Netzteil, die nicht vorhanden ist, wenn R1 auf Minimum steht. Die Frequenzkennlinie würde also von der

Stellung von R1 abhängig sein. R41 liegt zwischen dem Verbindungspunkt R53-C53-R55 und der oberen Seite von R1, wodurch eine Mitkopplung entsteht, die die unerwünschte Gegenkopplung über den Netzteil wieder aufhebt.

B6. Anpassungsschalter SK1

Die Sekundärwicklung von T2 ist für die Widerstände von 1000, 600, 250 und 5 Ω ausgelegt. SK1 hat die folgenden 6 Stellungen :

1. "I-II". Abschwächer SK3 eingeschaltet. Der Eingangswiderstand des Abschwächers ist 1000 Ω.
2. "1000 Ω". An BU1 und BU2 muss ein Aussenwiderstand von etwa 1000 Ω angeschlossen werden.
3. "600 Ω". An BU1 und BU2 muss ein Aussenwiderstand von etwa 600 Ω angeschlossen werden.
4. "250 Ω". An BU1 und BU2 muss ein Aussenwiderstand von etwa 250 Ω angeschlossen werden.
5. "5 Ω". An BU1 und BU2 muss ein Aussenwiderstand von etwa 5 Ω angeschlossen werden.
6. "I 90 V - Asym". Die Primärspannung von T2 wird über C55 und Widerstand R56 nach BU1 geführt.

Bei höheren Frequenzen nimmt die Spannung an der Primärwicklung von T2 zu. Um dies zu kompensieren, wird in der Stellung "I 90 V - Asym" C56 eingeschaltet, der zusammen mit R44 (siehe Punkt B3) eine zusätzliche Gegenkopplung bei höheren Frequenzen ergibt.

B7. Symmetrieschalter SK2

Dieser Schalter hat folgende 4 Stellungen :

1. Netzschalter aus. (SK2 ist mechanisch mit SK4 gekuppelt).
2. "Freq.". Netzschalter ein. Der Tongenerator kann nun bei Null Hz mit R3 geeicht werden, da der Katodenstrahlindikator an der Betriebsspannung liegt. (Frequenzskalen auf Null).
3. "Asym". Die Sekundärwicklung von T2 ist einseitig geerdet, ebenso wie die Anschlussklemmen BU2 und BU4. Es gibt eine asymmetrische Spannung an BU1-BU2 und BU3-BU4. Der Katodenstrahlindikator ist jetzt ausgeschaltet (siehe Abb. 10a).
4. "Sym". Die Sekundärwicklung von T2 ist nicht mehr geerdet. Von BU1 und BU2 und von BU3 und BU4 kann eine symmetrische Spannung abgenommen werden. SK1 in Stellung "I-II" (siehe Abb. 10b).

In den Stellungen 1000, 600, 250 und 3 Ω von SK1 sind die Anschlussklemmen BU1 und BU2 mit der Sekundärwicklung von T2 verbunden und der Stromkreis ist nicht geerdet. Es kann ein Messobjekt angelegt werden, das maximal eine Gleichspannung von 100 V gegen Erde führt. In der Stellung "I 90 V Asym" von SK1 ist in der Stellung "Sym" von SK2 die Ausgangsspannung geerdet.

B8. Stufenabschwächer SK3

Der Abschwächer besteht aus zwei Hälften, die für sich (asym.) oder gleichzeitig (sym.) mit SK2 eingeschaltet werden können. Er besitzt 9 Stellungen, womit die, mit dem kontinuierlichen Abschwächer eingestellte Ausgangsspannung, um den Faktor 10000 abgeschwächt werden kann.

C. KONTROLLE UND EINSTELLUNGEN

C1. Aufgenommener Netzstrom

Den Spannungsumschalter auf 220 V drehen und den Apparat an diese Spannung anschliessen.
Den Apparat einschalten und kontrollieren, ob die Signallampe brennt. Bei 220 V (50 Hz) darf der Netzstrom höchstens 300 mA betragen.

C2. Einstellung der Oszillatoren B1 und B2

SK1 in Stellung "I-II", SK2 in Stellung "Freq.", SK3 in Stellung "x1". R1 auf Maximum (rechtsherum). R2 in Mittelstellung. R3 auf Maximum (rechtsherum), C1 und C2 auf Null (rechtsherum). Wenn C1 und C2 bis an den rechten Anschlag gedreht werden, muss der Nullpunkt beider Skalen unter dem Nullpunktstrich stehen. Den Y-Eingang der Oszillografen (z.B. GM 5655 oder GM 5639) an BU3 - BU4 (Erde) anschliessen. Versuchsweise einen X-Y-Oszillografen gebrauchen.
Die Einstellung geschieht mit Hilfe von Lissajous-Figuren. Eine Normalfrequenz oder ein guter GM 2308, der an den X-Eingang des Oszillografen angeschlossen ist, dient zum Vergleich.

a. Abgleichung der Skala 0-15 kHz (C1)

- C2 auf Null bringen.
- Frequenz mit C8 auf Null stellen.
- C1 auf 10 kHz einstellen und mit C7 (C6 oder C5) auf 10 kHz einregeln.
- Den zweiten und dritten Punkt wiederholen, bis 0 und 10 kHz richtig liegen.
- Für C35 und C45 ist eine Abgleichreihe vorgeschrieben (siehe Liste der elektrischen Bestandteile), so dass damit grössere Korrekturen vorgenommen werden können.
- Ganze Skala bei 1, 3, 6, 9, 12 und 15 kHz kontrollieren. Toleranz bei der Endkontrolle + oder - 0,8 %.

b. Abgleichung der Skala 0-1000 Hz (C2)

- C1 und C2 auf Null (rechtsherum). Die Frequenz mit C6 auf Null stellen.
- C2 auf 1000 Hz stellen und mit C7 auf 1000 Hz einregeln. C2 dann wieder auf Null stellen und den Nullpunkt mit C6 korrigieren.
- Punkt 2 wiederholen, bis 0 und 1000 Hz stimmen.
- Kontrollieren, ob 400 Hz richtig liegt. Wenn nicht, Abweichung dreimal vergrössert auf 1000 Hz übertragen und mit C5 auf 1000 Hz einstellen.

Beispiel : Muss man C2 auf 420 Hz einstellen, um 400 Hz zu erhalten, dann bringt man C2 auf 60 Hz oberhalb 1000 Hz und regelt mit C5 auf 1000 Hz ein.

- C1 auf Null stellen und Nullpunkt mit C6 korrigieren.
- Punkte 2-5 wiederholen, bis 0, 400 und 1000 Hz richtig liegen.
- Skala bei 50, 100, 250, 400, 600, 800 und 1000 Hz kontrollieren. Die Toleranz ist von 400 Hz an + oder - 0,8 %.
- C1 und C2 auf Null bringen. Mit R2 ganz nach rechts und ganz nach links gedreht, soll die Frequenz höher als 75 Hz sein.
- Danach die Frequenz wieder auf Null einstellen.

C3. Brummspannung

Bei diesen Messungen muss man darauf achten, dass keine doppelten Erdverbindungen vorhanden sind und dass alle Erdverbindungen im Messkreis ohne Strom sind.

- SK1 in Stellung "I-II", SK2 in Stellung "Freq.", SK3 auf "x1", C1 und C2 rechtsherum und R2 auf Null einstellen, R1 auf Minimum. Das Brummen an BU3 und BU4 mit R5 auf Minimum einstellen. Zulässig sind 25 mV.
- R1 auf Maximum (rechtsherum), C1 und C2 rechtsherum. Frequenz mit R2 auf Null einstellen. Das Brummen an BU3 und BU4 mit R4 auf Minimum stellen. Zulässig sind 100 mV.
- R1 auf Minimum, SK3 auf 10^{-4}. Die Brummspannung an BU3 und BU4 muss nun kleiner als 100 µV sein.
- SK2 auf "Sym" stellen. Die Brummspannung an BU3 und BU6 und an BU4 und BU6 muss kleiner als 500 µV sein.

C4. Einstellung des Tiefpasses

SK1 in Stellung "I-II", SK2 in Stellung "Freq.", SK3 auf "x1", R1 auf Maximum und Röhre B1 entfernen.
HF-Spannung an BU3 und BU4 mit einem Oszillografen mit sinusförmiger X-Ablenkung von 50 Hz (z.B. GM 5633 oder GM 5601) messen. Die Höhe des bandförmigen Bildes ist ein Mass für die Summe der HF-Spannung und der Rauschspannung.

- C1 nach rechts. HF-Spannung mit C3 auf Minimum einstellen (untere Filterspule).
- C1 auf 15 kHz. HF-Spannung mit C4 auf Minimum einstellen (obere Filterspule).
- Trimmer C3, C4, C5, C6, C7 und C8 mit Lack sichern und Röhre B1 wieder einsetzen.

C5. Ausgangsspannung

R1 auf Maximum, C1 auf Null, C2 auf 1000 Hz, SK1 in Stellung "I-II", SK2 in Stellung "Freq." und SK3 auf "x1".

- Die Ausgangsspannung muss mit R3 von mindestens 23 bis mindestens 35 V regelbar sein. Mit R3 auf 25 V einstellen. Die Abweichung der Skala von R1 darf maximal + oder - 4 % der Endwerte betragen.
- Wenn R1 auf Minimum steht, muss die Ausgangsspannung kleiner als 20 mV sein.

Gemäss der Methode, angegeben in Kap. C4 mit einem Oszillografen messen.

C6. Frequenzkennlinie

- SK1 in Stellung "I-II", R1 auf 2,5 V, SK2 in Stellung "Freq.", C1 auf 5 kHz, SK3 auf "x1".
  C2 von 0 - 1000 Hz weiterdrehen. Die Ausgangsspannung darf sich maximal um ± 0,3 % gegenüber den durchschnittlichen Werten in diesem Frequenzbereich ändern.
  Das gleiche mit R1 auf 25 V kontrollieren.
- C2 auf 1000 Hz, C1 von 0 - 15 kHz weiterdrehen.
  C47 und R44 so wählen (siehe Liste der elektrischen Bestandteile), dass sich die Spannung maximal um ± 2 % ändert. Man kann sich hierbei an folgendes halten :
  a. Muss die Gegenkopplung für hohe Frequenzen vergrössert werden, dann ist die Impedanz von R43-R44-C47 zu vergrössern, indem man R44 erhöht und/oder C47 verkleinert.
  b. Muss die Gegenkopplung für hohe Frequenzen geringer werden, dann ist die Impedanz von R43-R44-C47 zu verkleinern, indem man R44 verkleinert und/oder C47 vergrössert.
- C1 und C2 ganz nach rechts drehen. Frequenz mit R2 auf Null einstellen.
  C2 von 30 - 1000 Hz durchdrehen. R53 so wählen, dass die Spannung sich gegenüber der Spannung bei 1 kHz, um maximal ± 2 % ändert.
- R1 auf Maximum, C2 von 30 - 1000 Hz weiterdrehen.
  R41 so wählen, dass sich die Ausgangsspannung gegenüber der Spannung bei 1 kHz um maximal ± 2 % ändert.
- SK1 in Stellung "I 90 V - Asym", C2 auf 1000 Hz, C1 von 0 bis 15 kHz weiterdrehen. C56 so wählen, dass die Ausgangsspannung sich um weniger als 4 % ändert.

C7. Stufenabschwächer (SK3)

- SK1 in Stellung "I-II", SK2 auf "Asym". Die Spannung an BU3 und BU4 unbelastet messen. Die Abschwächung darf nirgends mehr als 0,9 % vom Nennwert abweichen, ausser in den Stellungen"10^{-4}"und"3 x 10^{-4}", Hier sind ± 1,8 % zulässig. Die Messfrequenz beträgt 10 kHz.
- SK2 in Stellung "sym". Die Spannung zwischen BU3 und BU6 darf bei 10 kHz in allen Stellungen von SK3 maximal 2 % von der zwischen BU4 und BU6 abweichen.

C8. Anpassungen (SK1 Messfrequenz 5 kHz)

R1 auf Maximum.

SK1 nacheinander auf	I-II	1000 Ω	600 Ω	250 Ω	5 Ω	90 V
Widerstand zwischen BU1 und BU2	-	1000 Ω	600 Ω	250 Ω	5 Ω	100kΩ
Spannung zwischen BU1 und BU2	25 V	25 V	19,5 V	12,5 V	1,6 V	90 V
Toleranz		5 %	5 %	5 %	5 %	10 %

C9. SK2

In den Stellungen "Asym" und "Sym" muss die Indikatorröhre erlöschen.

C10. Rauschen

Wenn R1 auf maximal steht (rechts), darf die Rauschspannung nicht mehr als 0,1 % betragen.

C11. Verzerrung

SK2 in Stellung "Asym"; SK1 auf 100 Ω; Belastung 1000 Ω. Die Verzerrung bei untenstehenden Frequenzen und Spannungen messen. (Spannung und R3 einstellen).

	20 V	25 V	30 V
30 Hz	2 %	3 %	4 %
200 Hz 1000 Hz 16 kHz	0,75 %	1 %	2 %

C12. Netzspannungsschwankungen

Bei Netzspannungsschwankungen von + oder - 10 % darf sich die Frequenz um ± 2 Hz, die Ausgangsspannung um maximal ± 1,5 % ändern. Die Spannungsstabilität kann gegebenfalls verbessert werden, indem man für R10 (siehe Liste der elektrischen Bestandteile) einen anderen Wert einsetzt.
Wenn die Spannung 195 V ist (Spannungsumschalter auf 220 V), muss B8 beim Einschalten zünden.

C13. Stabilität

Nach 10 Minuten darf die Frequenzänderung in 3 Stunden höchstens 20 Hz und die Ausgangsspannungsänderung höchstens + oder - 5 % betragen.

D. SPANNUNGEN UND STROEME

Sie sind in Abb. 1 angegeben und dienen nur zur Orientierung. Die Gleichspannungen sind mit + bzw. - bezeichnet, die Wechselspannung mit einem . Die Gleichspannungen sind mit einem GM 6000 gegen Erde gemessen; die Wechselspannungen sind mit einem GM 6012 gemessen.

E. ROEHRENERSATZ

Neue Röhren B1, B2, B3, B4, B5 und B8 sind vor Inbetriebnahme 100 Stunden unter Betriebsbedingungen vorzubrennen. Beim Austausch von B1 und/oder B2 sind die Oszillatoren neu abzugleichen (siehe unter C2). Wenn B3, B4 oder B5 ausgewechselt ist, muss R3 erneut eingestellt werden, damit die Ausgangsspannung (BU7-BU8) etwa 25 V beträgt (Punkt C5).

F. DAS ERREICHBARMACHEN DER BESTANDTEILE

Das Entfernen :

- des Gehäuses

  Wenn 3 Schrauben und die Erdschraube an der Rückseite des Apparates entfernt sind, kann das Gehäuse des Apparates abgenommen werden. Alle Bestandteile an der Oberseite des Speisungs- und Verstärkerchassis (Abb. 5), wie auch diejenigen an der Unterseite des Oszillatorchassis (Abb. 2), sind nun erreichbar.

- der Frontplatte

  Um das Finden der richtigen Stellung der Knöpfe bei der Montage zu vereinfachen, müssen C1, C2, R1 und R2 ganz nach rechts gedreht werden. Dann können alle Knöpfe und Anschlussklemmen losgedreht werden.

- des Speisungs- und Verstärkerchassis

  Zur Entfernung des Speisungs- und Verstärkerchassis müssen, neben den 4 Schrauben an der Oberseite des Chassis (zuerst die Abschirmkappe des Abschwächers abnehmen), auch noch 2 Schrauben hinter der Frontplatte losgedreht werden.
  Das Speisungs- und Verstärkerchassis ist jetzt nur noch mit dem Oszillatorchassis verbunden, und zwar durch 3 Verbindungsdrähte nach dem Abschwächer.

LISTE DER MECHANISCHEN BESTANDTEILE

Pos.	Abb.	Menge	Kodenummer	Bezeichnung	S
1	6	4	973/53	Knopf 30 mm ø	**
2	6	4	975/P51	Pfeilspitze für Knopf 30 mm ø	**
3	6	4	973/D52	Kappe für Knopf 30 mm ø	**
4	6	1	M7 076 17	Handgriff	**
5	6	1	E2 742 67.1	Bügel für Handgriff	**
6	6	2	P5 655 27/04AB	Skalenzeiger	*
7	6	1	M7 187 71.2	Textplatte	**
8	6	2	M7 773 15	Knopf 60 mm ø	**
10	6	1	M7 087 19.1	Skalenscheibe für C2	**
11	6	1	973/52	Knopf 22 mm ø	**
12	6	1	973/D51	Kappe für Knopf 22 mm ø	**
13	6	1	M7 087 20.1	Skalenscheibe für C1	**
14	6	1	A9 865 05.0	Linse (grün)	*
15	3	6	976/9x12	Röhrenfassung (Noval)	*
16	5	1	978/M2x19	Stecker	*
17	5	1	A3 228 85.0	Spannungsumschalter	**
18	5	6	M7 694 87	Anschlussklemme	*
19	5	1	B1 590 33	Netzschalter	*
20	5	1	976/1x9	Signallampenfassung	*
21	5	1	976/S8x17	Röhrenfassung (Oktal)	*
22	3	1	976/7x10	Röhrenfassung (Miniatur)	*
23	6	4	P7 655 14	Gummifuss	**

SB/DM

Erklärung der Spalte S in den Stücklisten.

1. Teile welche nicht mit einem Sternchen markiert sind. Hierzu gehören:

   a. Praktisch alle elektrischen Teile.

   b. Die mechanischen Teile welche verletzbar oder dem Verschleiss ausgesetzt sind.

   Diese Teile müssen bei der Service Abteilung im betreffenden Land vorhanden sein, oder beim Kunden welcher den Apparat gebraucht.

2. (*) Teile mit einem einzigen Stern vermerkt.

   Diese Teile haben im allgemeinen eine lange oder unbeschränkte Lebensdauer, aber sind unentbehrlich für die richtige Wirkung des Apparats.
   Das Anlegen oder nicht eines kleine Vorrats dieser Teile ist von folgenden Faktoren abhängig:

   a. Die Anzahl Apparate welche es im betreffenden Lande gibt.

   b. Die Notwendigkeit dass der Apparat kontinuierlich in Betrieb oder betriebsfertig sein muss.

   c. Die Lieferzeit der Teile hinsichtlich der Importmöglichkeiten im betreffenden Lande und die Dauer des Transports.

3. (**) Teile mit zwei Sternen vermerkt.

   Diese Teile haben eine lange oder unbeschränkte Lebensdauer und sind nicht unentbehrlich für eine gute Wirkung des Apparats. Im allgemeinen wird diesen Teilen an Ort und Stelle keinen Vorrat angehalten.

GrB/PvE/29-5-'58.

ELECTRICAL PARTS LIST

R	Serv. part	Value	Watts	Tol.	Description
R1	914/25K	25 kΩ	3		Potentiometer wire wound
R2	916/GE50K	50 kΩ			Carbon pot.meter
R3	916/GE1K	1 kΩ			Carbon pot.meter
R4	916/GE1K	1 kΩ			Carbon pot.meter
R5	916/GE1K	1 kΩ			Carbon pot.meter
R6	901/68K	68 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R7	E 003 AG/D27K	27 kΩ	1	5 %	Carbon
R8	901/1K5	1500 Ω	0,5	5 %	Carbon
R9	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R10	901/4K7-68K	4,7kΩ-68kΩ			Carbon (to adjust)
R11	901/820K	820 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R12	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R13	901/82K	82 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R14	901/390K	390 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R15	901/4K7	4,7 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R16	901/22K	22 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R17	E 003 AG/D56K	56 kΩ	1	5 %	Carbon
R19	901/330E	330 Ω	0,5	5 %	Carbon
R20	901/560E	560 Ω	0,25	5 %	Carbon
R21	E 003 AG/D10K	10 kΩ	1	5 %	Carbon
R22	901/12E	12 Ω	0,25	5 %	Carbon
R23	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R24	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R25	901/6M8	6,8 MΩ	0,5	10 %	Carbon
R26	901/2M7	2,7 MΩ	0,5	10 %	Carbon
R27	B8 305 08B/33K	33 kΩ	2	5 %	Carbon
R28	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R29	901/22K	22 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R30	901/1K	1 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R31	901/39K	39 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R32	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R33	E 003 AG/D150E	150 Ω	1	5 %	Carbon
R34	E 003 AG/D150E	150 Ω	1	5 %	Carbon
R35	901/33K	33 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R36	901/1K5	1,5 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R37	901/180K	180 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R38	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R40	901/1M	1 MΩ	0,25	10 %	Carbon
R41	901/1M5-4M7	1,5MΩ-4,7MΩ			Carbon (to adjust)
R42	901/820E	820 Ω	0,5	5 %	Carbon
R43	901/120E	120 Ω	0,5	5 %	Carbon
R44	901/390E-2K2	390Ω-2,2kΩ			Carbon (to adjust)
R45	901/330K	330 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R46	901/120K	120 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R48	901/470K	470 kΩ	0,5	5 %	Carbon

R	Serv. part.	Value	Watt	Tol.	Description
R49	901/1K	1 kΩ	0,25	5 %	Carbon
R50	901/220E	220 Ω	0,5	5 %	Carbon
R51	901/100E	100 Ω	0,5	5 %	Carbon
R52	901/120K	120 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R53	901/68K-220K	68kΩ-220kΩ			Carbon (to adjust)
R54	901/820E	820 Ω	0,25	5 %	Carbon
R55	901/180K	180 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R56	901/1M	1 MΩ	0,5	5 %	Carbon
R57	E 003 AG/D1K	1 kΩ	1	5 %	Carbon
R58	48 762 93/1K	1 kΩ	0,7	0,25 %	Precision wire wound
R59	48 762 93/1K	1 kΩ	0,7	0,25 %	"
R61	901/2M7	2,7 MΩ	0,5	10 %	Carbon
R62	901/1M	1 MΩ	0,25	10 %	Carbon
R63	901/1M	1 MΩ	0,25	10 %	Carbon
R65	48 761 93/20E	20 Ω	0,6	0,25 %	Precision wire wound
R66	48 761 93/70E	70 Ω	0,6	0,25 %	Precision wire wound
R67	48 761 93/20E	20 Ω	0,6	0,25 %	"
R68	48 761 93/70E	70 Ω	0,6	0,25 %	"
R69	48 761 93/20E	20 Ω	0,6	0,25 %	"
R71	48 761 93/70E	70 Ω	0,6	0,25 %	"
R72	48 761 93/200E	200 Ω	0,6	0,25 %	"
R73	48 763 93/700E	700 Ω	0,7	0,25 %	"
R74	48 761 93/20E	20 Ω	0,6	0,25 %	"
R75	48 761 93/70E	70 Ω	0,6	0,25 %	"
R76	48 761 93/20E	20 Ω	0,6	0,25 %	"
R77	48 761 93/70E	70 Ω	0,6	0,25 %	"
R78	48 761 93/20E	20 Ω	0,6	0,25 %	"
R79	48 761 93/70E	70 Ω	0,6	0,25 %	"
R81	48 761 93/200E	200 Ω	0,6	0,25 %	"
R82	48 763 93/700E	700 Ω	1,2	0,25 %	"
R83	48 432 95/10E	10 Ω	0,6	0,25 %	"
R84	48 761 93/11E1	11,1 Ω	0,6	0,25 %	"
R85	48 761 93/11E1	11,1 Ω	0,6	0,25 %	"
R86	48 432 95/10E	10 Ω	0,6	0,25 %	"
R87	48 761 93/11E1	11,1 Ω	0,6	0,25 %	"
R88	48 761 93/11E1	11,1 Ω	0,6	0,25 %	"
R89	901/47K	47 kΩ	0,5	5 %	Carbon
R90	901/470E	470 Ω	0,5	5 %	Carbon
R91	901/470E	470 Ω	0,5	5 %	Carbon
R92	901/2M7	2,7 MΩ	0,5	10 %	Carbon

No.	Serv. part	Value	Volt	Tol.	Description
C1	XW 055 60	500 pF			Variable capacitor
C2	XU 055 59	125 pF			Variable capacitor
C3	908/30E	3-30 pF			Trimmer
C4	908/30E	3-30 pF			Trimmer
C5	C 005 AA/25E	25 pF			Trimmer
C6	C 005 AA/25E	25 pF			Trimmer
C7	C 005 AA/25E	25 pF			Trimmer
C8	C 005 AA/25E	25 pF			Trimmer
C11	912/L25+25	25 µF	300		Electrolytic
C12	912/L25+25	25 µF	300		Electrolytic
C13	912/R12,5+12,5	12,5 µF	500		Electrolytic
C14	912/R12,5+12,5	12,5 µF	500		Electrolytic
C15	912/P50+50	50 µF	350		Electrolytic
C16	912/P50+50	50 µF	350		Electrolytic
C17	912/P50+50	50 µF	350		Electrolytic
C18	912/P50+50	50 µF	350		Electrolytic
C19	909/W100	80 µF	16		Electrolytic
C21	904/180E	180 pF	350	2 %	Ceramic
C22	904/330E	330 pF	350	2 %	Ceramic
C23	904/270E	270 pF	350	2 %	Ceramic
C24	904/100E	100 pF	350	2 %	Ceramic
C25	906/470K	0,47µF	400	10 %	Polyester
C26	904/47E	47 pF	500	10 %	Ceramic
C27	906/10K	10 nF	400	10 %	Polyester
C28	906/22K	22 nF	400	10 %	Polyester
C31	904/12E	12 pF	500	10 %	Ceramic
C32	904/12E	12 pF	500	10 %	Ceramic
C33	906/100K	0,1 µF	350	10 %	Paper
C34	905/1K) 905/62E)	1060 pF	250	1 %	Mica (two in parallel)
C35	904/22E	22 pF	500	10 %	Ceramic
C36	905/68E	68 pF	500	5 %	Mica
C37	906/100K	0,1 µF	400	10 %	Polyester
C38	906/22K	22 nF	400	10 %	Polyester
C39	905/22E	22 pF	500	±1 pF	Mica
C41	904/12E	12 pF	500	10 %	Ceramic
C42	904/12E	12 pF	500	10 %	Ceramic
C43	906/100K	0,1 µF	400	10 %	Polyester
C44	905/1K) 905/62E)	1060 pF	250	1 %	Mica (two in parallel)
C45	904/27E	27 pF	500	10 %	Ceramic
C46	906/1K	1 nF	400	10 %	Polyester
C47	906/3K3-82K	3,3nF-82nF	400	10 %	Polyester (to adjust)
C51	906/100K	0,1 µF	400	10 %	Polyester
C52	909/W100	80 µF	16		Electrolytic
C53	906/120K	0,12µF	400	10 %	Polyester
C54	906/33K	33 nF	400	10 %	Polyester

C	Serv. part	Value	Volt	Tol.	Description
C55	906/470K	0,47 µF	400	10 %	Polyester
C56	904/150E	150 pF	500	5 %	Ceramic
C57	906/10K	10 nF	400	10 %	Polyester
T1	M7 614 42				Mains transformer
T2	M7 624 03				Output transformer
T3	A1 036 54.4	2150 µH		0,2 %	Oscillator coil
T4	A1 036 54.4	2150 µH		0,2 %	Oscillator coil
VL1	974/T125	125 °C			Temperature fuse
L1	M7 450 03	6 H,3000 Ω		10 %	Choke
L2	A1 036 55	108 mH		2 %	Filter coil
L3	A1 036 56	103 mH		2 %	Filter coil
L4	A1 001 19	127 mH		1 %	Filter coil

Valves

B1 : EBF 89
B2 : EBF 89
B3 : ECH 81
B4 : EBF 80
B5 : EL 84
B6 : EM 34
B7 : EZ 80
B8 : 85A2

Pilot lamp

LA1 : 7181N

SB/MC

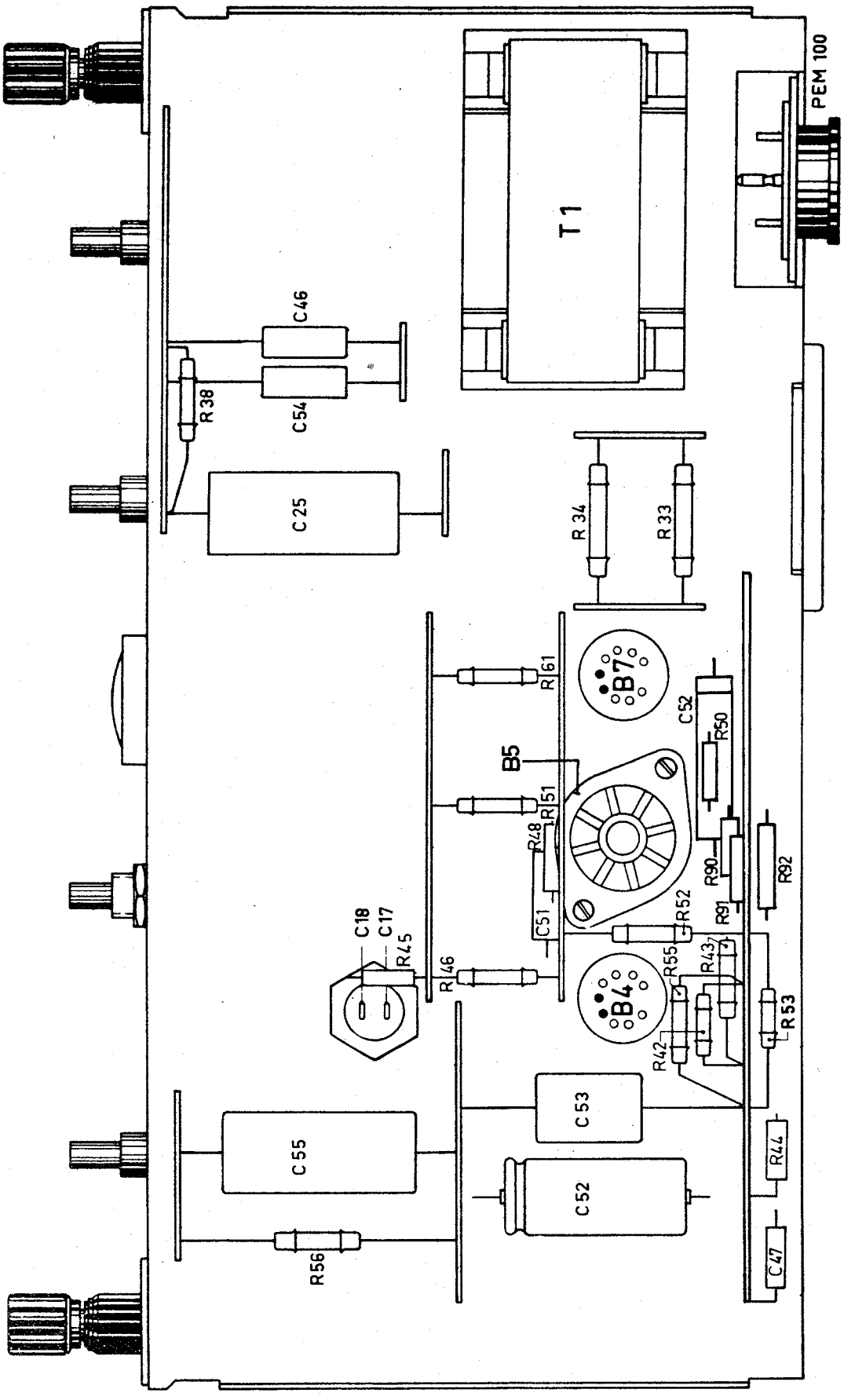

PEM 100
T1
C46
R38
C54
C25
R34
R33
B7
C52
R50
B5
R61
R51
R48
C51
R52
R90
R91
R92
C18
C17
R45
R46
R55
R43
B4
R42
R53
C53
C55
C52
R44
C47
R56

Fig. 4

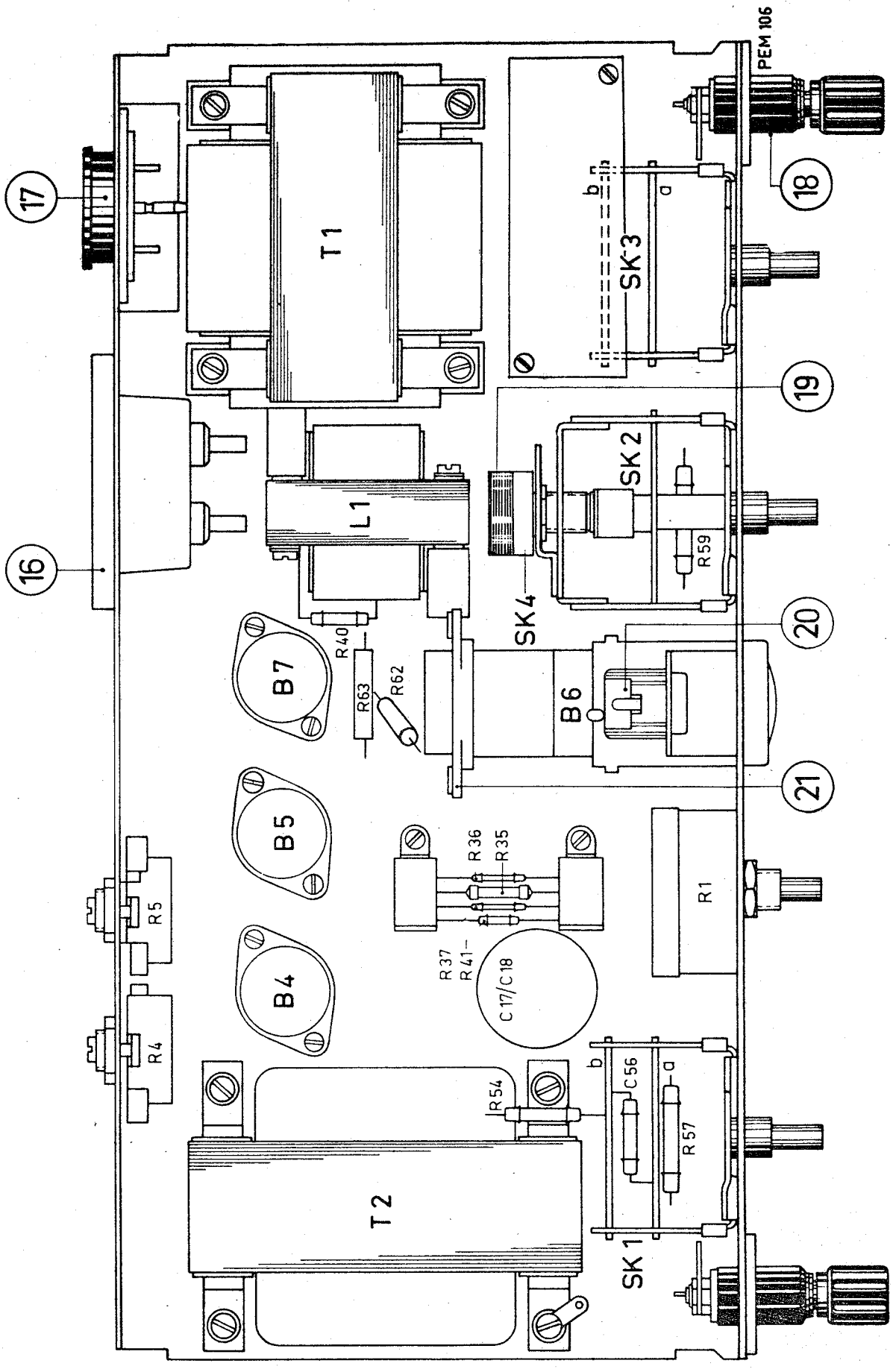

PEM 106
17
16
18
19
20
21
T1
L1
T2
SK1
SK2
SK3
SK4
B4
B5
B6
B7
R1
R4
R5
R36
R35
R37
R41
C17/C18
R40
R63
R62
R59
R54
C56
R57
a
b

Fig. 5

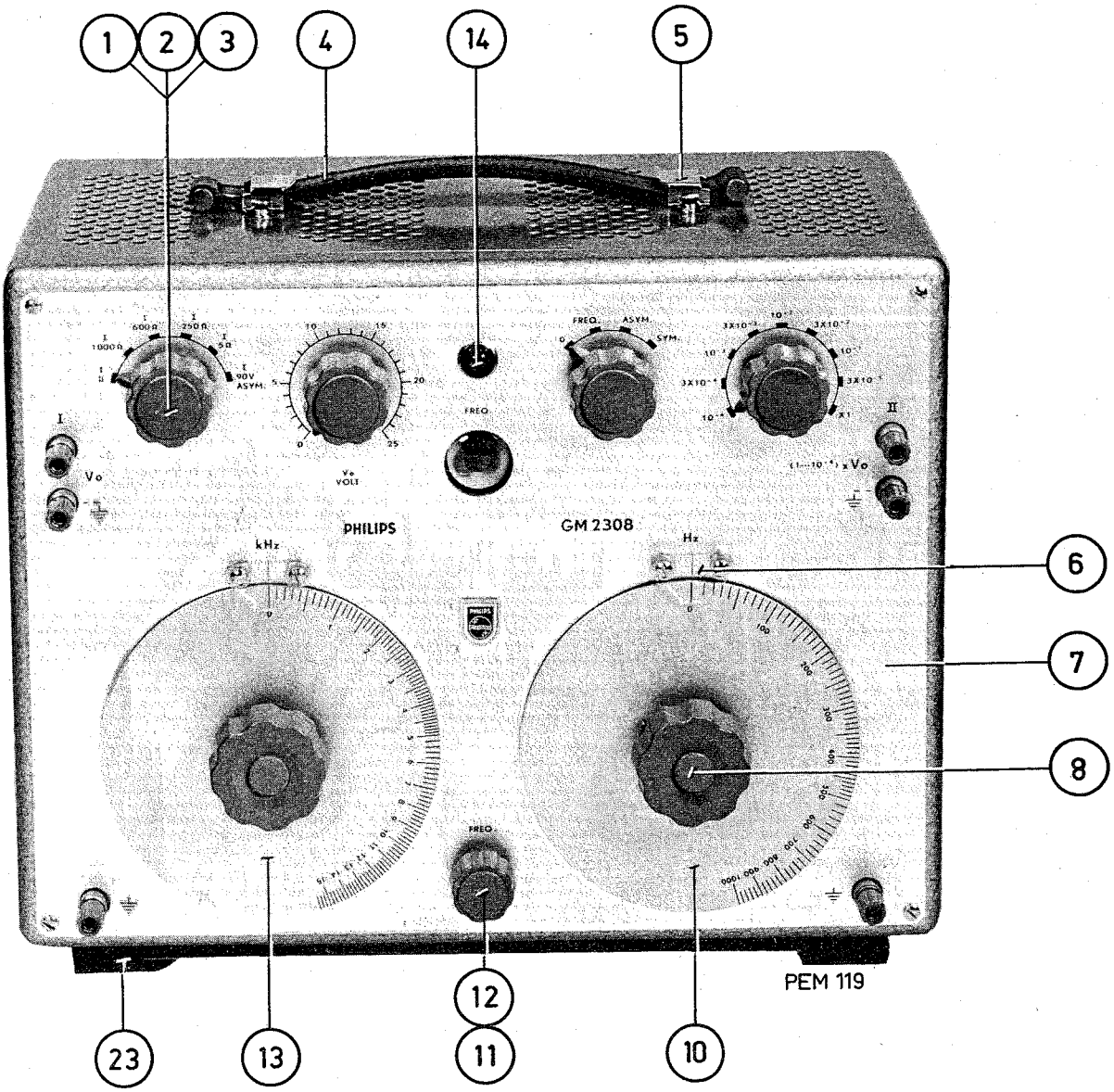

1
2
3
4
14
5
6
7
8
12
11
10
23
13
PHILIPS
GM 2308
PEM 119
kHz
Hz
FREQ.
ASYM.
SYM.
Vo
VOLT
I
II

Fig. 6

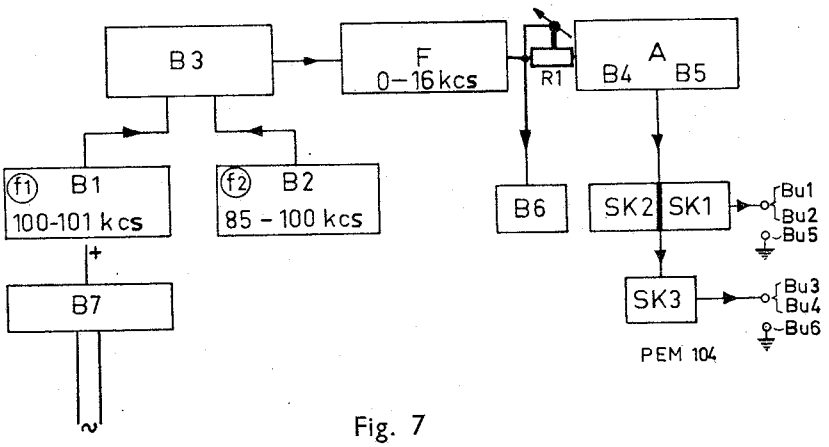

B3
F
0–16kcs
R1
A
B4
B5
f1 B1
100-101 kcs
f2 B2
85 – 100 kcs
B6
SK2
SK1
Bu1
Bu2
Bu5
B7
SK3
Bu3
Bu4
Bu6
PEM 104

Fig. 7

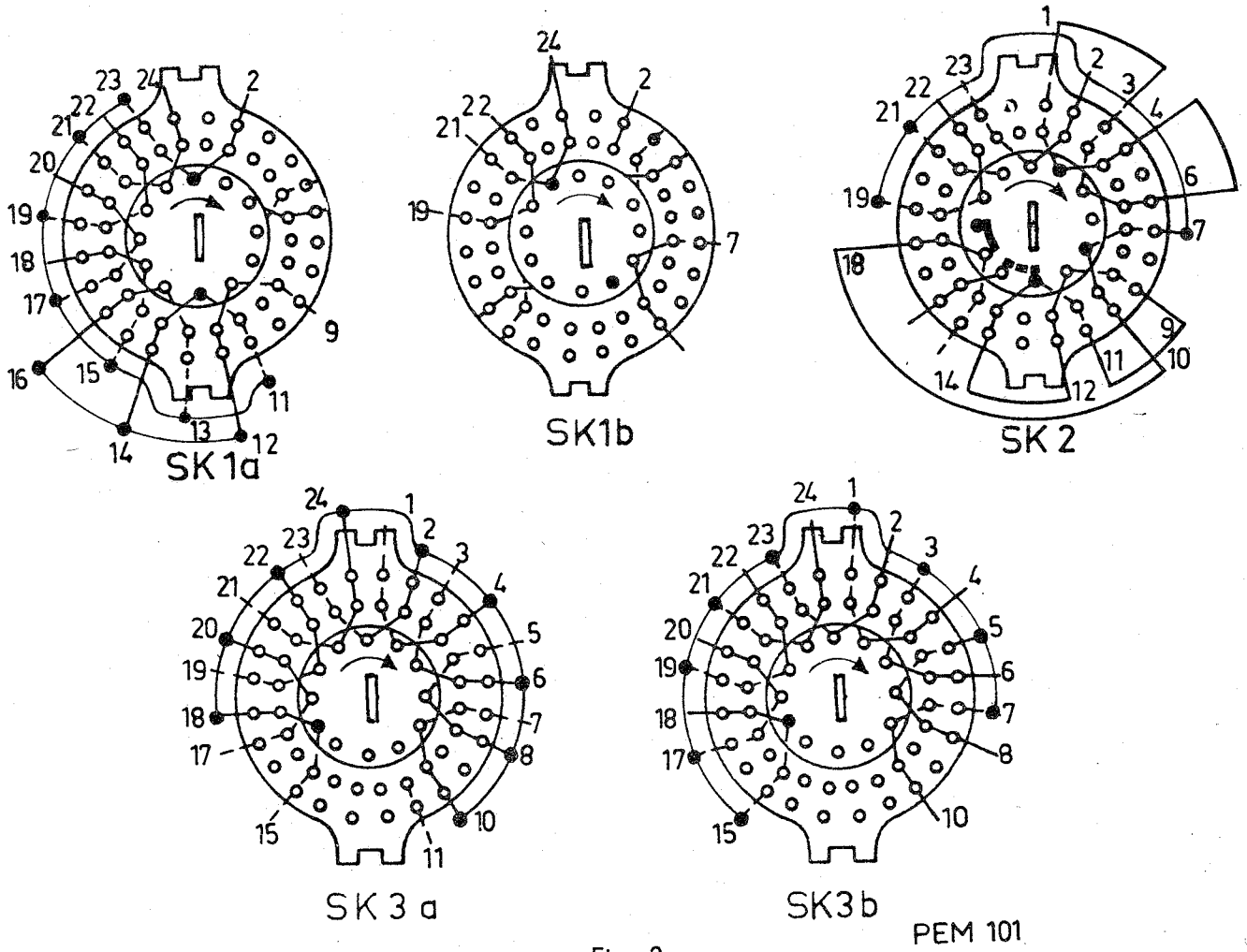

SK1a
SK1b
SK2
SK3a
SK3b
PEM 101

Fig. 8

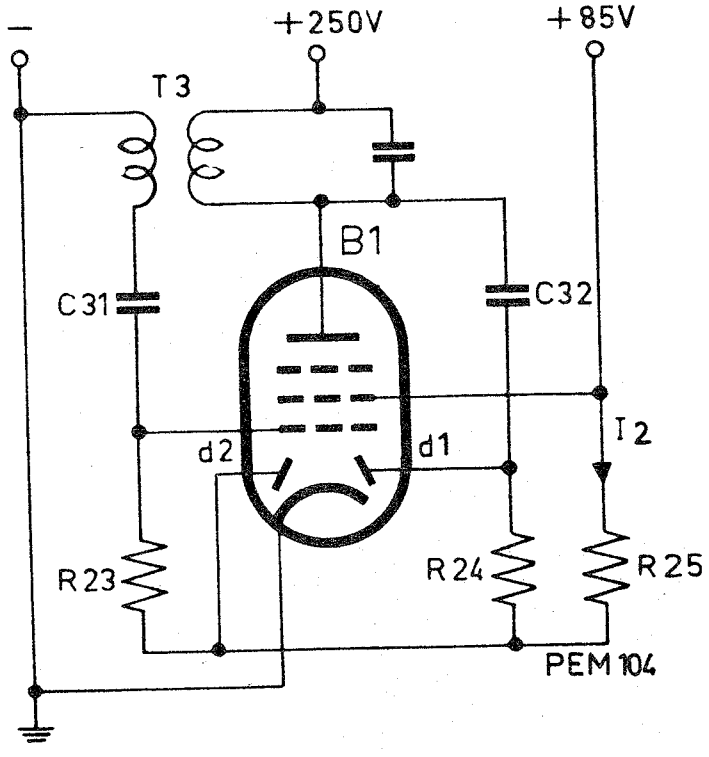

–
+250V
+85V
T3
B1
C31
C32
d2
d1
T2
R23
R24
R25
PEM 104

Fig. 9

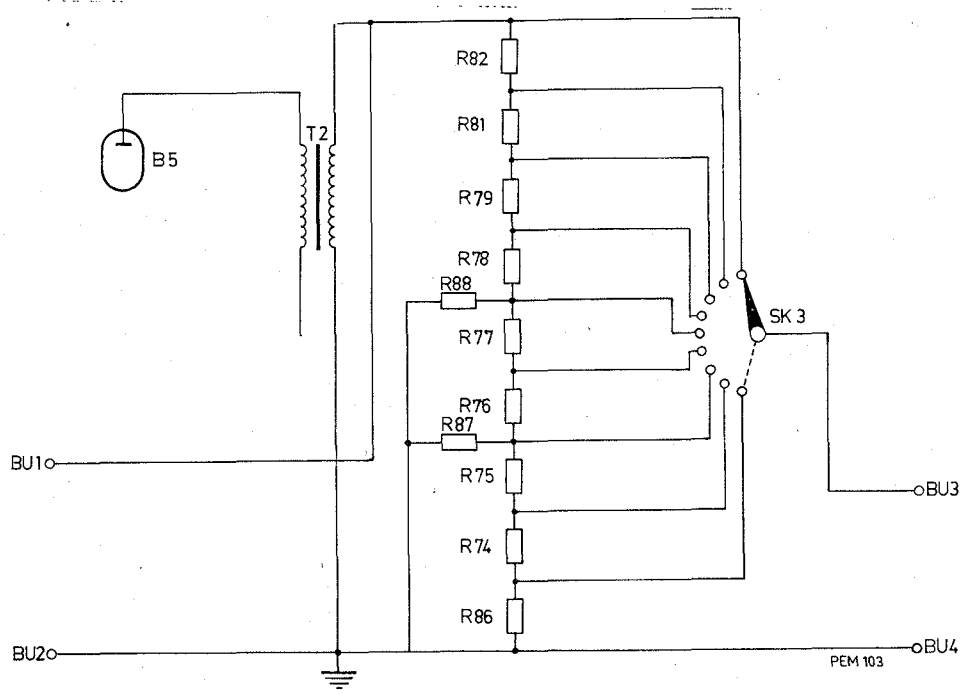


Fig 10a

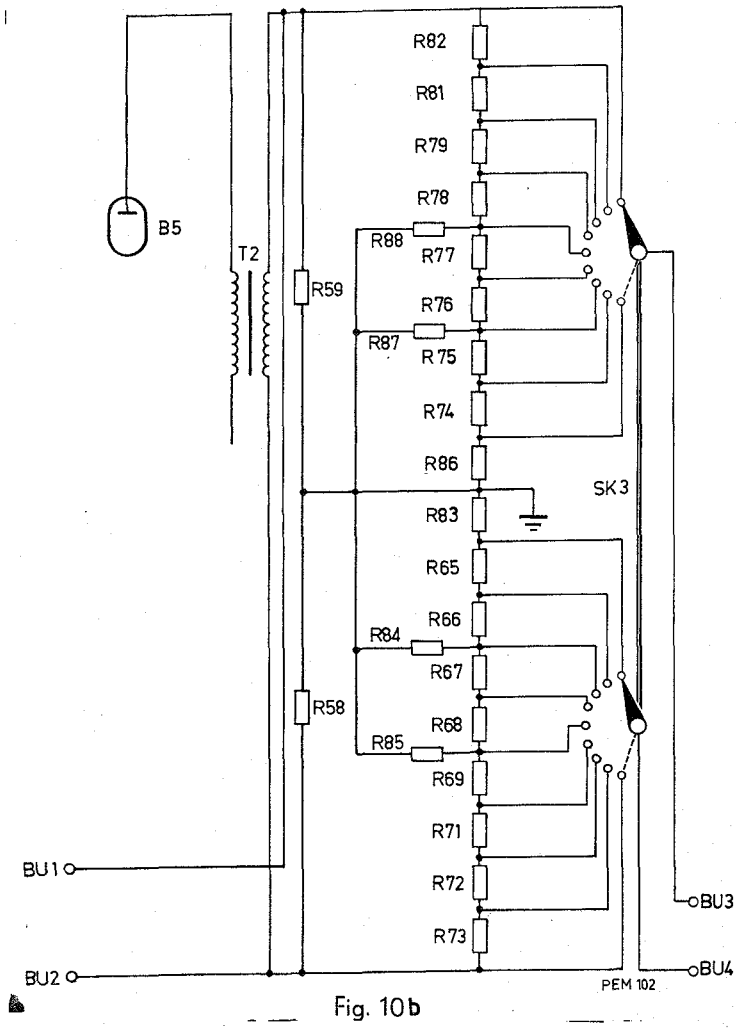


Fig. 10b

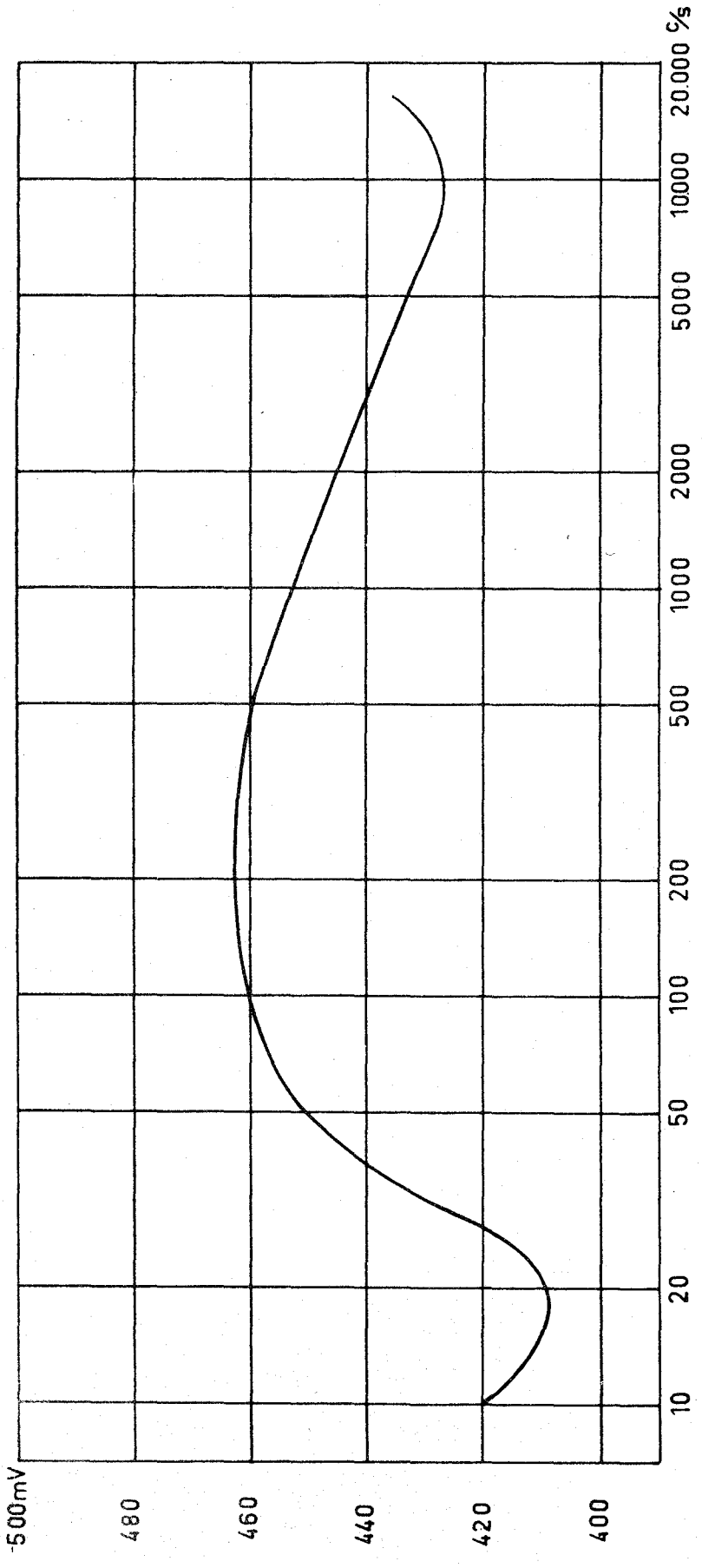
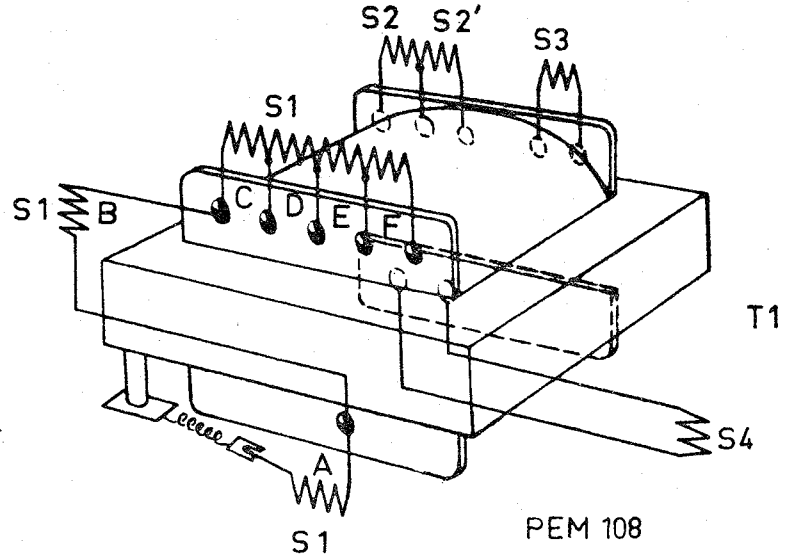
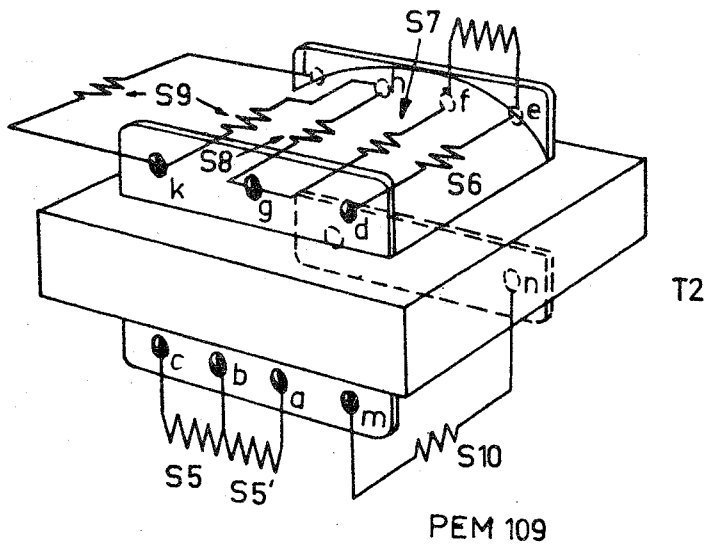

-500mV
480
460
440
420
400
10
20
50
100
200
500
1000
2000
5000
10000
20.000 %s
I 23238

Fig. 11



S1	A	B	C	D	E	F	S2	S2'	S3	S4
V	110	15	20	55	20	25	250	250	6,7	6,7

Fig. 12



S	S5+5'	S6	S7	S8	S9	S10
V	100	2,8	16,8	11,1	8,75	4,15

Fig. 13

PHILIPS *Service*

INFORMATION

22-10-1962	GM 2308-02	

ABLIEFERUNGSKONTROLLE

A. MECHANISCH

Gerät auf folgendes kontrollieren :
Beschädigungen
Verschluss des Gehäuses
Anliegen der Beschriftungsplatte
Befestigung und Stellung der Knöpfe; Vorhandensein der Klemmkappen
Arretierung der Schalter
Freilaufen der Frequenzskalen
Striche der Ablesefenster müssen genau senkrecht stehen
Vorhandensein der Gebrauchsanweisung und der Netzschnur

B. ELEKTRISCH

Zahlenwerte mit Toleranzangaben werden von uns garantiert.
Die übrigen Zahlenwerte beziehen sich auf die Eigenschaften eines durchschnittlichen Gerätes und dienen zur Orientierung des Benutzers.

N.B. Bei den folgenden Messungen darf die Genauigkeit der benutzten Messapparate nicht vernachlässigt werden.

1. Erforderliche Messgeräte

Universalmesser P 811 00 oder P 817 00
RC-Generator GM 2317, NF Oszillograf GM 5655, GM 5659 oder
NF-Oszillograph GM 5655, GM 5659 oder GM 5639
Röhrenvoltmeter GM 6012

2. Netzstrom

Gerät gut erden. (Keine doppelten Erdverbindungen).
Den Spannungsumschalter auf 220 V setzen und das Gerät an diese Spannung anschliessen.
SK2 auf "Freq." schalten und das Gerät mindestens 10 Minuten aufwärmen lassen.
Der Netzstrom darf maximal 300 mA betragen (bei 220 V - 50 Hz).

Copyright Central Service Division N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN, Eindhoven
Confidential information for Philips Service Dealers
ed in Holland

3. Kontrolle R2 (Frequenzeichung)

SK2 in Stellung "Freq.".
Die Skalen von C1 und C2 rechtsherum bis an den Anschlag drehen. Der Nullpunkt der Skalen muss nun unter die Striche auf den Ablesefenstern fallen. R2 muss so eingestellt werden können, dass der Schirm des Elektronenstrahlindikators nicht mehr flackert (R2 muss dann ungefähr in der Mitte stehen).

Bemerkung : Es empfiehlt sich während der folgenden Messungen dann und wann zu kontrollieren, ob die Frequenzanzeige richtig ist (R2).

4. Frequenzgenauigkeit

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Freq."
Gemäss untenstehender Tabelle die Frequenzskalen mittels Lissajous-Figuren kontrollieren. Dazu BU1-BU2 des zu kontrollierenden Geräts mit dem Eingang des Verstärkers des Oszillografen und den Ausgang eines anderen geeichten Tongenerators GM 2308 mit dem Eingang des X-Verstärkers desselben Oszillografen verbinden.

Freq.	30 Hz	500 Hz	1 kHz	1,5 kHz	7,5 kHz	15 kHz
C1 auf :	0	0	0	1,5 kHz	7,5 kHz	15 kHz
C2 auf :	30 Hz	500 Hz	1 kHz	0	0	0
Toleranzgrenzen in Hz	27-33	495-505	990-1010	1485-1515	7425-7575	14850-15150

5. Ausgangsspannung, Kontrolle R3 (links unten an der Rückseite des Geräts)

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Asym."
C1 auf 0; C2 auf 1000 Hz
Das NF-Röhrenvoltmeter an BU1-BU2 anschliessen.

a. R1 und R3 ganz nach rechts
Die Anzeige des Röhrenvoltmeters muss mindestens 32 V sein.

b. R1 auf 25 V
Die Anzeige des Röhrenvoltmeters auf 25 V einstellen, indem man R3 links herumdreht.

6. Amplitudencharakteristik

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Asym"
Das NF-Röhrenvoltmeter an BU1-BU2 anschliessen.
R1 auf 25 V

C1 auf	C2 auf	Anzeige Messinstrument
0	1000 Hz	25 V (R1)
0	30-1000 Hz	24,25 - 25,75 V
0-15 kHz	1000 Hz	24,25 - 25,75 V

SK1 in Stellung "I 90 V - Asym"

C1 auf	C2 auf	Anzeige Messinstrument
0	1000 Hz	90 V (R1)
0	30-1000 Hz	85,5 - 94,5 V
0-15 kHz	1000 Hz	85,5 - 94,5 V

7. Stufenabschwächer

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Asym"
Das NF-Röhrenvoltmeter zwischen BU3-BU4 anschliessen.
C1 auf 0; C2 auf 1000 Hz
R1 derart einstellen, dass das Röhrenvoltmeter 25 V anzeigt,

SK3 auf :	Anzeige Messinstrument
x1	24,75 - 25,25 V
x 3.10^{-1}	7,425 - 7,575 V
x 10^{-1}	2,475 - 2,525 V
x 3.10^{-2}	742,5 - 757,5 mV
x 10^{-2}	247,5 - 252,5 mV
x 3.10^{-3}	74,25 - 75,75 mV
x 10^{-3}	24,75 - 25,25 mV
x 3.10^{-4}	7,35 - 7,65 mV
x 10^{-4}	2,45 - 2,55 mV

8. Stufenlos einstellbarer Abschwächer

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Asym"
R1 auf 0 (äusserst links)
Das NF-Röhrenvoltmeter zwischen BU1-BU2 anschliessen.
R1 nach rechts drehen und den, auf dem Messinstrument abgelesenen Wert, mit dem der Skaleneinteilung auf der Beschriftungsplatte vergleichen.

R1 auf	Anzeige Messinstrument
5	3,75 - 6,25 V
10	8,75 - 11,25 V
15	13,75 - 16,25 V
20	18,75 - 21,25 V
25	23,75 - 26,25 V

9. Kontrolle SK2 (Sym - Asym)

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Freq."
SK3 in Stellung "x1"
C1 auf 0; C2 auf 1000 Hz

a. SK2 von "Freq." auf "Asym" schalten.
Der Elektronenstrahlindikator muss erlöschen.
b. Das NF-Röhrenvoltmeter zwischen BU3 und BU6 anschliessen.
R1 derart einstellen, dass das Messinstrument 25 V anzeigt.
c. SK2 von "Asym" auf "Sym" umschalten.
Die zwischen BU3 und BU6 gemessene Spannung muss nun der Spannung zwischen BU4 und BU6 innerhalb 2 % gleich sein.
d. SK3 von "x1" auf "$x10^{-1}$" schalten.
Die Spannungen zwischen BU3-BU6 und BU4-BU6 müssen nun ebenfalls innerhalb 2 % einander gleich sein.

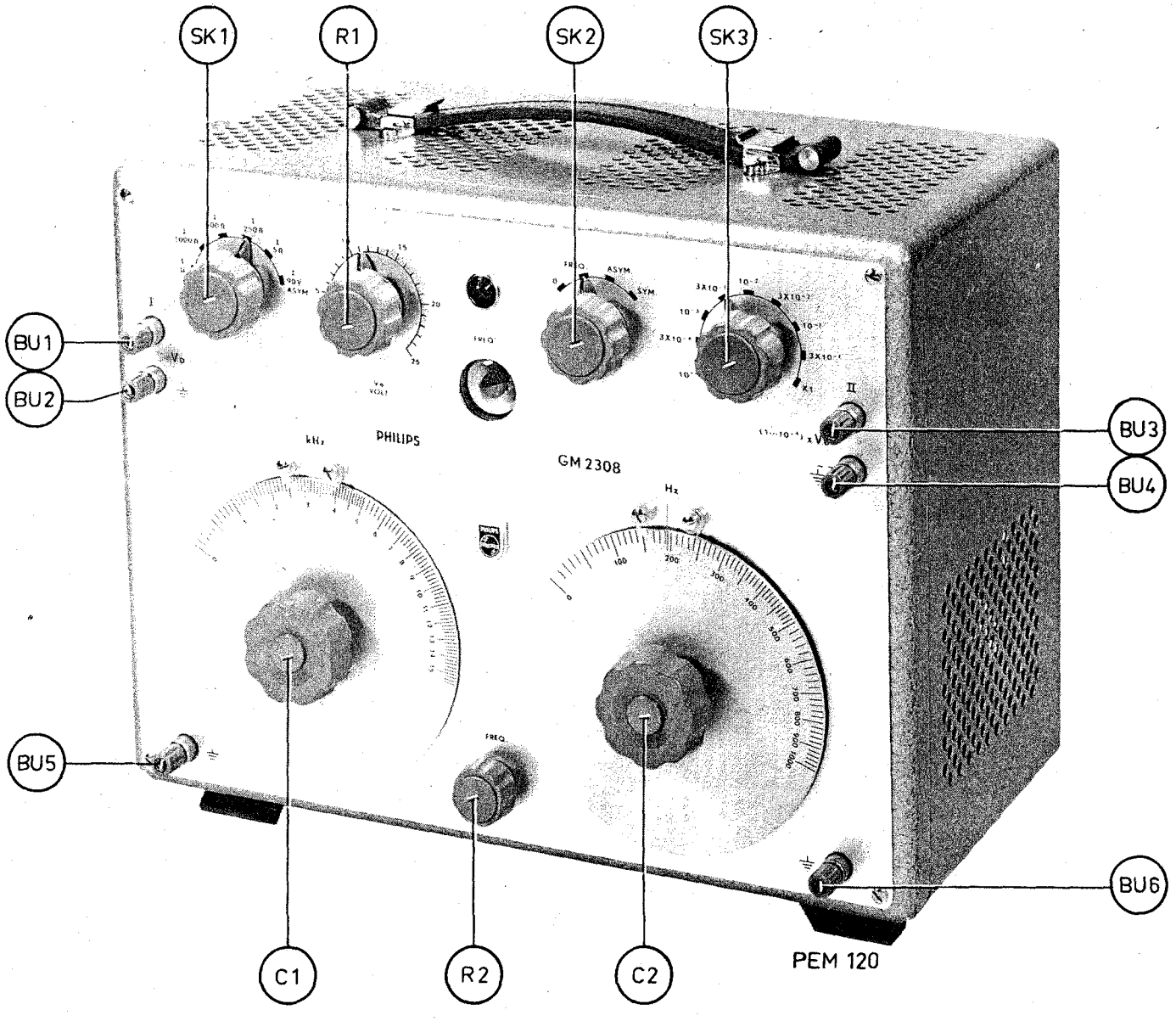
10. Brummen

SK1 in Stellung "I-II"
SK2 in Stellung "Freq."
SK3 in Stellung "x1"
C1 auf 0
C2 auf 0
Die Frequenz mit Hilfe von R3 auf Null einstellen (siehe Punkt 3).

a. R1 auf 0
Das NF-Röhrenvoltmeter zwischen BU3-BU4 anschliessen.
Mit R5 (Rückseite Gerät) den Wert der auf BU3-BU4 gemessenen Brummspannung so niedrig wie möglich einstellen.
b. R1 maximal
Die zwischen BU3-BU4 gemessene Brummspannung darf maximal 125 mV sein. Auf einen möglichst niedrigen Wert mit R4 einstellen (Rückseite des Geräts).

N.B. : Die linke Frequenzskala (C1) ist vor dem Transport des Geräts ganz linksherum und die rechte Frequenzskala (C2) ganz rechtsherum zu drehen. Die Kapazitäten von C1 und C2 sind dann maximal und damit zugleich die Luftdämpfung. Dadurch wird das Vibrieren der Rotorplatten während des Transportes auf ein Minimum begrenzt.

DM/SB


SK1
R1
SK2
SK3
BU1
BU2
BU3
BU4
BU5
BU6
C1
R2
C2
PHILIPS
GM 2308
PEM 120

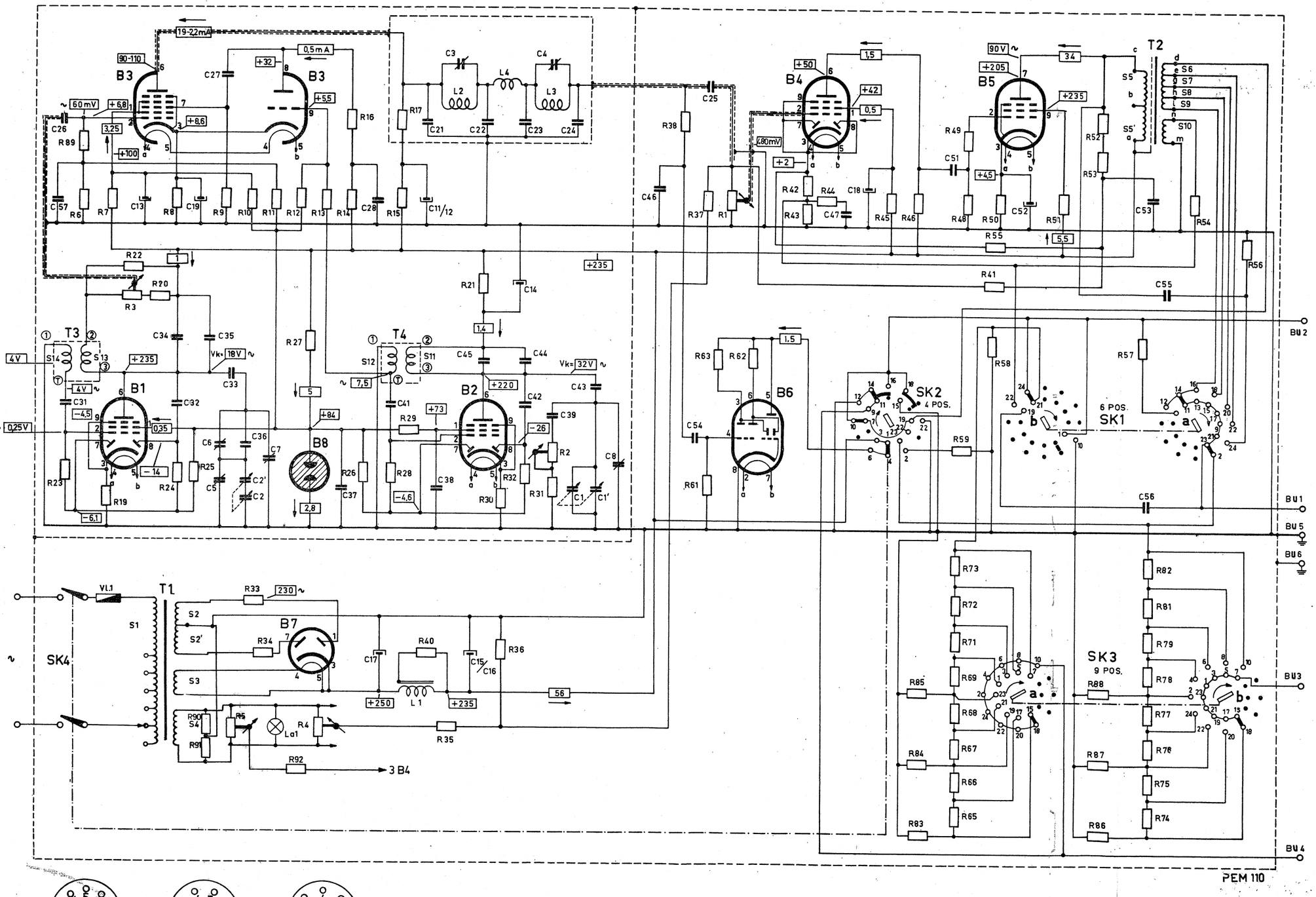

B1
B2
B3
B4
B5
B6
B7
B8
T1
T2
T3
T4
SK1
6 POS.
SK2
4 POS.
SK3
9 POS.
SK4
VL1
S1
19-22mA
0,5mA
90-110
60mV
+6,8
+8,6
+5,5
3,25
+100
+32
+50
+42
1,5
0,5
80mV
+2
90V
+205
+235
34
+45
5,5
+220
+73
+84
+26
-4,6
2,8
-6,1
-14
-4,5
0,35
0,25V
4V
18V
32V
7,5
1,4
+250
56
230
La1
3 B4
BU1
BU2
BU3
BU4
BU5
BU6
PEM 110
B1–B5,B7
B6
B8

Fig. 1

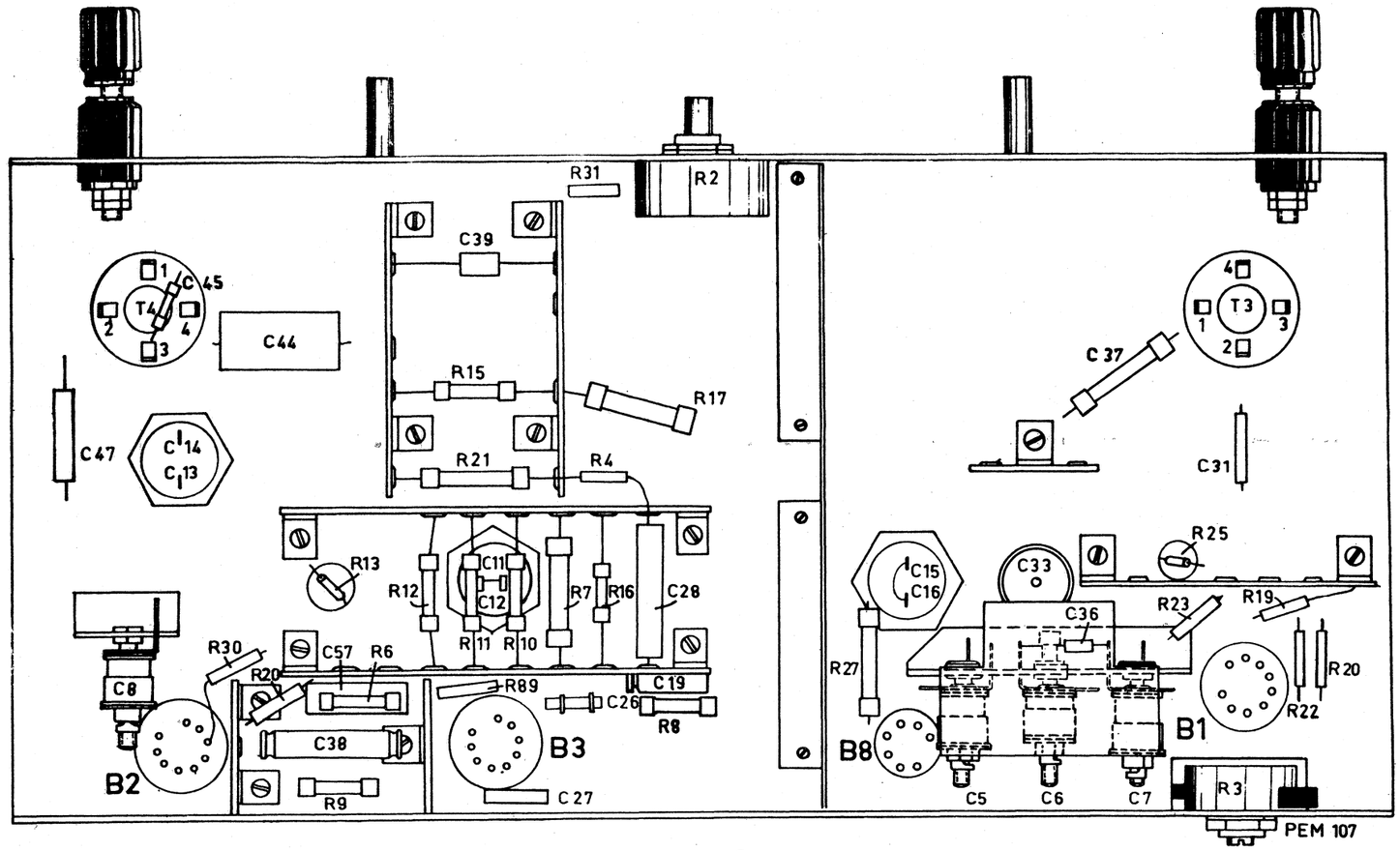

R31
R2
C39
C45
T4
C44
R15
R17
C47
C14
C13
R21
R4
R13
C11
R12
C12
R7
R16
C28
R30
C57
R6
R11
R10
C8
R20
R89
C19
C26
R8
C38
B2
B3
R9
C27
C37
T3
C31
R25
C15
C16
C33
R23
R19
C36
R27
R20
R22
B8
B1
C5
C6
C7
R3
PEM 107

Fig. 2

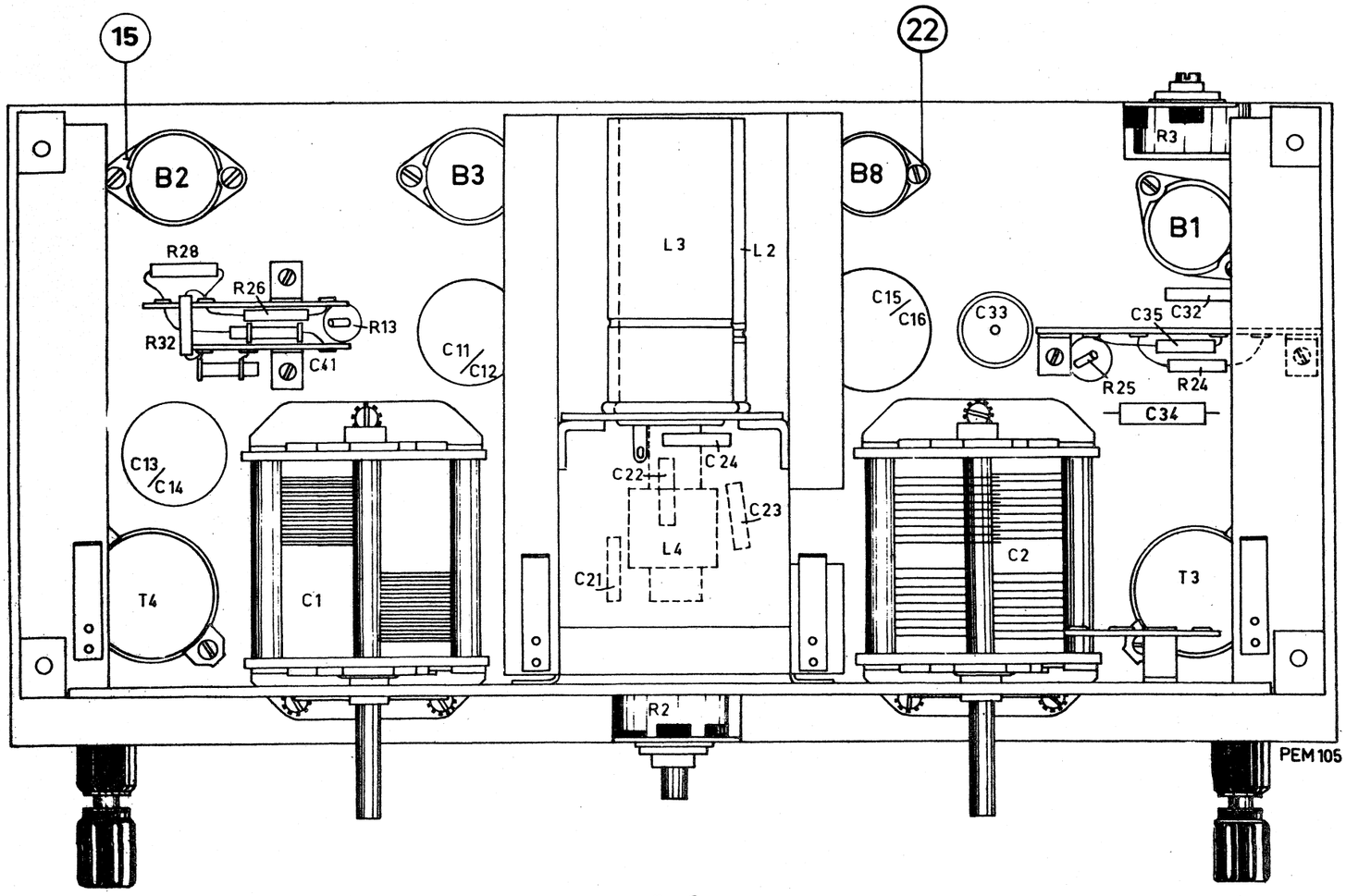

15
22
B2
B3
B8
R3
B1
R28
R26
R32
R13
C41
L3
L2
C11
C12
C15
C16
C33
C35
C32
R25
R24
C34
C13
C14
C22
C24
C23
L4
C21
T4
C1
C2
T3
R2
PEM 105

Fig. 3